

**PERANCANGAN ALAT PERAGA *MOLD*
PADA MATA KULIAH PROSES MANUFAKTUR DI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat

Sarjana Teknik Industri



STEVANUS RIYOMARIWANDA

16 16 09101

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2018

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul
**PERANCANGAN ALAT PERAGA *MOLD* PADA MATA KULIAH PROSES
MANUFAKTUR DI UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

yang disusun oleh

Stevanus Riyoma Riwanda
16 16 09101

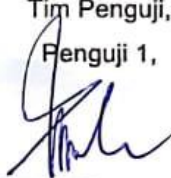
Dinyatakan lengkap telah memenuhi syarat pada tanggal 16 Oktober 2018

Dosen Pembimbing



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Tim Penguji,
Penguji 1,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Penguji 2,



D.M. Ratna Tungga Dewa, S.Si., M.T.

Penguji 3,



Kristanto Agung Nugroho, S.T., M.Sc.

Yogyakarta, 16 Oktober 2018

Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Stevanus Riyoma Riwanda

NPM : 16 16 09101

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "Perancangan Alat Peraga *Mold* pada Mata Kuliah Proses Manufaktur di Universitas Atma Jaya Yogyakarta" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2018/2019 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 16 Oktober 2018

Yang Menyatakan

Stevanus Riyoma Riwanda

KATA PENGANTAR

Puji Syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Laporan Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Alat Peraga *Mold* pada Mata Kuliah Proses Manufaktur di Universitas Atma Jaya Yogyakarta” peneliti susun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak yang turut mendukung dan membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa memberi berkat dan menyertai peneliti.
2. Kedua orang tua peneliti, Bapak Basilius Waluyo dan Ibu Yohana Ariyanti serta saudara peneliti yang selalu memberi semangat dan dukungan baik batin dan finansial dalam penyelesaian Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., D.Eng selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia memberikan waktu dan tenaga untuk membimbing dan memberikan arahan, informasi, kritik, saran serta dukungan kepada peneliti.
6. Dosen pengampu Mata Kuliah Proses Manufaktur yang telah memberi kesempatan dan bantuan kepada peneliti dengan memberikan informasi, saran dan segala bentuk dukungan selama melakukan penelitian untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Bapak Widagdo Purbowaskito dan Bapak Andrianus Pandu Setiyanto selaku kepala dan laboran di Laboratorium Teknologi Manufaktur yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Teman seperjuangan peneliti yang dari awal selalu bersama dalam merasakan pahit dan manisnya dalam menyelesaikan Tugas Akhir yaitu Christophorus Wisnu Wendra Laksana.
9. Teman-teman kos yang selalu memberi cinta yang tulus kepada peneliti: Wisnu Nugroho, Candra Budhiono, Herman Yoseph, Krisma Adi, Kristoforus

Abi, Davin Lukas, Muhamad Jafar, Joshua Rivaldi, Paulus Alfa, Aldho Adhibrata, Jeffry, Valen.

10. Teman-teman seperjuangan UAJY-ATMI yang selalu menghibur peneliti dikala terundung sepi: Nurina Putriningtyas, Nichanor Gustandy, Dhia Saifal, Krisna Nur, Windy Setiawan, Michael Sanny, Charisma Putra, Bimo Judo, Diaz Yossi, Dimas Admaja dan lain-lain yang tidak dapat peneliti sebut satu persatu.
11. Sahabat peneliti yang berada di kampung halaman Semarang selalu mendukung dalam doa dan selalu memberikan semangat tiada henti.
12. Pihak-pihak lain yang turut membantu peneliti dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Peneliti sangat membutuhkan kritik dan saran, karena menyadari bahwa penulisan dan penelitian Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna. Besar harapan penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Yogyakarta, 16 Oktober 2018

Stevanus Riyoma Riwanda

DAFTAR ISI

| BAB | JUDUL | HAL |
|-----|------------------------------------|------|
| | HALAMAN JUDUL | i |
| | HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| | PERNYATAAN ORIGINALITAS | iii |
| | KATA PENGANTAR | iv |
| | DAFTAR ISI | vi |
| | DAFTAR TABEL | viii |
| | DAFTAR GAMBAR | ix |
| | DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| | INTISARI | xii |
| 1 | PENDAHULUAN | 1 |
| | 1.1. Latar Belakang | 1 |
| | 1.2. Perumusan Masalah | 2 |
| | 1.3. Tujuan Penelitian | 2 |
| | 1.4. Batasan Masalah | 3 |
| 2 | TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI | 4 |
| | 2.1. Tinjauan Pustaka | 4 |
| | 2.2. Dasar Teori | 7 |
| 3 | METODOLOGI PENELITIAN | 33 |
| | 3.1. Data yang Dibutuhkan | 33 |
| | 3.2. Cara Pengambilan Data | 33 |
| | 3.3. Langkah-langkah Penulisan | 34 |
| 4 | DATA | 40 |
| | 4.1. Data Profil Tim Kreatif | 40 |
| | 4.2. Data Alat Potong | 42 |
| | 4.3. Data Alat Bantu dan Alat Ukur | 42 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| 4.4. Data Mesin dan Biaya Permesinan | 42 |
| 4.5. Material | 43 |
| 5 ANILISIS DATA DAN PEMBAHASAN | 44 |
| 5.1. Analisis Proses Desain | 44 |
| 5.2. Desain Alat Peraga <i>Mold</i> | 59 |
| 5.3. Memperkirakan Biaya Realisasi | 81 |
| 6 KESIMPULAN DAN SARAN | 83 |
| 6.1. Kesimpulan | 83 |
| 6.2. Saran | 83 |
| DAFTAR PUSTAKA | 84 |
| LAMPIRAN | 86 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1. Perbedaan Penelitian Dahulu dengan Penelitian Sekarang | 6 |
| Tabel 4.1. Data Hasil <i>Brainstorming</i> | 40 |
| Tabel 4.2. Daftar Alat Potong | 42 |
| Tabel 4.3. Daftar Alat Bantu dan Alat Ukur | 42 |
| Tabel 4.4. Tabel Spesifikasi Mesin | 43 |
| Tabel 4.5. Tabel Harga Material | 43 |
| Tabel 5.1. Syarat Alat Peraga <i>Mold</i> | 47 |
| Tabel 5.2. <i>Morphological Chart</i> | 48 |
| Tabel 5.3. Alternatif Solusi | 49 |
| Tabel 5.4. Pembobotan Atribut Desain | 51 |
| Tabel 5.5. Skor Penilaian | 52 |
| Tabel 5.6. Kriteria Bentuk Komponen | 52 |
| Tabel 5.7. Kriteria Kepresisian | 52 |
| Tabel 5.8. Kriteria Kemudahan | 53 |
| Tabel 5.9. Kriteria Perakitan | 53 |
| Tabel 5.10. Penilaian Alternatif Kombinasi Desain | 54 |
| Tabel 5.11. Pembahasan <i>Weighted Objective</i> | 55 |
| Tabel 5.12. Waktu Simulasi <i>Cavity</i> | 60 |
| Tabel 5.13. Waktu Simulasi <i>Core</i> | 61 |
| Tabel 5.14. Waktu Pengerjaan | 78 |
| Tabel 5.15. Simulasi Jadwal Permesinan | 79 |
| Tabel 5.16. Biaya Material | 81 |
| Tabel 5.17. Biaya Permesinan | 81 |
| Tabel 5.18. Komponen Standart | 82 |
| Tabel 5.19. Biaya Total | 82 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1. <i>Injection Molding</i> | 11 |
| Gambar 2.2. <i>Injection Unit</i> | 12 |
| Gambar 2.3. <i>Basic Mold Base Components</i> | 14 |
| Gambar 2.4. <i>Mold Terbuka</i> | 14 |
| Gambar 2.5. <i>Gambar Standart Mold</i> | 15 |
| Gambar 2.6. <i>Types of Parting Line</i> | 16 |
| Gambar 2.7. <i>Bagian Ejector Plate</i> | 16 |
| Gambar 2.8. <i>Return Pin</i> | 17 |
| Gambar 2.9. <i>Support Pillar</i> | 17 |
| Gambar 2.10. <i>Ejector Guide Pin dan Ejector Guide Bush</i> | 18 |
| Gambar 2.11. <i>Ejector Pin</i> | 19 |
| Gambar 2.12. <i>Guide Bush dan Guide Pin</i> | 19 |
| Gambar 2.13. <i>Sprue Bush</i> | 20 |
| Gambar 2.14. <i>Standard Mold Base</i> | 21 |
| Gambar 2.15. <i>Konstruksi Mold dengan Ejector Set</i> | 21 |
| Gambar 2.16. <i>Konstruksi Mold dengan Hydraulic Slider</i> | 22 |
| Gambar 2.17. <i>Konstruksi Mold dengan Angular Pin</i> | 23 |
| Gambar 2.18. <i>Runner System</i> | 23 |
| Gambar 2.19. <i>Bentuk Potongan Runner</i> | 24 |
| Gambar 2.20. <i>Side Gate</i> | 25 |
| Gambar 2.21. <i>Submarine Gate</i> | 26 |
| Gambar 2.22. <i>Submarine Gate</i> | 26 |
| Gambar 2.23. <i>Pinpoint Gate</i> | 27 |
| Gambar 2.24. <i>Banana Gate</i> | 27 |
| Gambar 2.25. <i>Direct Gate</i> | 28 |
| Gambar 2.26. <i>Gantt Chart</i> | 31 |
| Gambar 3.1. <i>Flowchart Metodologi</i> | 38 |
| Gambar 5.1. <i>Bentuk Produk</i> | 45 |
| Gambar 5.2. <i>Layout Cavity</i> | 45 |
| Gambar 5.3. <i>Standard Part</i> | 46 |
| Gambar 5.4. <i>Desain Alat Peraga Mold</i> | 59 |
| Gambar 5.5. <i>Rancangan Cavity</i> | 60 |
| Gambar 5.6. <i>Rancangan Core</i> | 61 |

| | |
|--|----|
| Gambar 5.7. Rancangan <i>Support Plate</i> | 62 |
| Gambar 5.8. Rancangan <i>Moving Plate</i> | 65 |
| Gambar 5.9. Rancangan <i>Upper (a) & Lower Ejector Plate (b)</i> | 68 |
| Gambar 5.10. Rancangan <i>Guide Pin</i> | 72 |
| Gambar 5.11. Rancangan <i>Return Pin</i> | 74 |
| Gambar 5.12. Rancangan <i>Ejector Pin</i> | 76 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. RPS Proses Manufaktur | 86 |
| Lampiran 2. Gambar Produk 3D <i>Stand Mic</i> | 92 |
| Lampiran 3. Gambar 3D Alat Peraga | 93 |
| Lampiran 4. Gambar 2D Alat Peraga | 94 |
| Lampiran 5. Transkrip <i>Brainstorming</i> | 95 |
| Lampiran 6. Uji Plagiasi Turnitin | 98 |
| Lampiran 7. Gambar Produksi | 99 |



INTISARI

Proses Manufaktur merupakan salah satu mata kuliah yang ada di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Pada mata kuliah Proses Manufaktur mahasiswa diharapkan mampu memahami jenis-jenis proses pembentukan material baik logam maupun plastik, permesinan, membuat rencana proses pembuatan produk yang diberikan, dan menjalankan rencana proses tersebut yang dibuat pada benda kerja nyata dengan proses *machining*. Sistem penyampaian materi diberikan melalui teori dan praktik.

Kegiatan diawali dengan melakukan wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Proses Manufaktur dan juga kepada mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah tersebut. Berdasarkan hasil wawancara yang didapatkan, materi praktik pada semester genap 2017/2018 mahasiswa diminta membuat benda berupa *stand mic* sesuai dengan proses yang dibutuhkan. Produk *stand mic* belum bisa menggambarkan penggunaan seluruh mesin yang ada di Laboratorium Teknologi Manufaktur, jadwal permesinan pada tiap kelompok belum terjadwal dengan baik. Sedangkan dalam teori pemberian materi plastik tidak diberikan secara lengkap. Hal ini menyebabkan pemahaman mahasiswa tentang proses pembentukan plastik tidak maksimal. Tujuan dari penelitian yaitu membantu proses pembelajaran teori dan praktik sehingga mahasiswa lebih mudah memahami komponen *molding* dan dapat melakukan proses permesinan melalui alat peraga *mold* yang dirancang.

Metode yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian adalah metode kreatif dengan membentuk tim kreatif yang berkompeten dalam bidang perancangan alat peraga dan perancangan *molding*. Alat peraga yang dirancang disesuaikan dengan CPMK Proses Manufaktur, alat potong, alat ukur dan kompetensi mahasiswa UAJY. Hasil dari penelitian yang dilakukan berupa gambar produksi alat peraga *mold* yang sesuai dengan kebutuhan mata kuliah Proses Manufaktur, sehingga dapat membantu mahasiswa dan dosen pengampu dalam proses belajar mengajar.

Kata Kunci: *Mold*, alat peraga, permesinan, CNC, Proses Manufaktur